

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-067178

(43)Date of publication of application : 11.03.1994

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

G02B 5/04

G02B 6/00

(21)Application number : 04-225868

(71)Applicant : MITSUBISHI RAYON CO LTD

(22)Date of filing : 25.08.1992

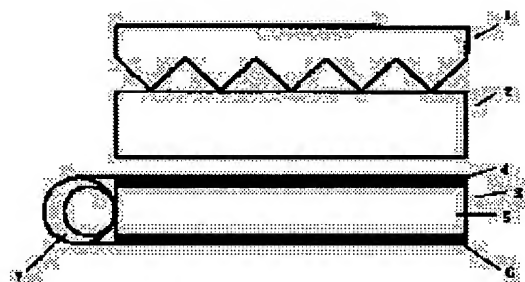
(72)Inventor : SHIRAISHI YOSHINOBU  
TOMITA NORIZOU  
YONEKURA KATSUMI

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a liquid crystal display device which has a high luminance and is excellent in directivity by restraining the diffusion of light without increasing the lightness of a back illumination means.

**CONSTITUTION:** This liquid crystal display device is provided with a liquid crystal display element 2 set on the back illumination means 3 and a multiprism sheet 1 set on the element 2. The prism apex angle of the sheet 1 is  $70-110^\circ$ , and the sheet 1 is set on the element 2 so that the prism surface of the sheet 1 may be opposed to the element 2.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-67178

(43)公開日 平成6年(1994)3月11日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1335	5 3 0	7408-2K		
G 0 2 B 5/04	A	9224-2K		
6/00	3 3 1	6920-2K		

審査請求 未請求 請求項の数3(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-225868

(22)出願日 平成4年(1992)8月25日

(71)出願人 000006035

三菱レイヨン株式会社

東京都中央区京橋2丁目3番19号

(72)発明者 白石 義信

愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号

三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

(72)発明者 富田 則三

愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号

三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

(72)発明者 米倉 克実

愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号

三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【目的】 背面照明手段の明るさの増加をすることなく、光の拡散を抑制して、輝度の高い指向性に優れた液晶表示装置を得る。

【構成】 背面照明手段の上に設置された液晶表示素子と、この液晶表示素子の上に設置されたマルチプリズムシートを備えた液晶表示装置であって、前記マルチプリズムシートのプリズム頂角が70°～110°であり、マルチプリズムシートのプリズム面と液晶表示素子とが相対するようにマルチプリズムシートを液晶表示素子の上に設置した液晶表示装置。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 背面照明手段の上に設置された液晶表示素子と、この液晶表示素子の上に設置されたマルチプリズムシートを備え、前記マルチプリズムシートのプリズム頂角が $70 \sim 110^\circ$ であり、プリズム面と液晶表示素子とが相対するようにマルチプリズムシートが設置されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記マルチプリズムシートが、活性エネルギー線硬化型樹脂で成形されてなることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記マルチプリズムシートが、透明基材と該透明基材上に形成された活性エネルギー線硬化型樹脂組成物からなるプリズム部とからなることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、液晶テレビ、コンピュータ用ディスプレイ等の液晶ディスプレイ等の液晶表示装置に関するものであり、さらに詳しくは優れた輝度を有する液晶表示装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は、その軽量化や高精細化等に伴って、OA機器やパーソナルコンピュータ等に広く使用されている。しかし、液晶自体は発光しないため、背面照明手段を用いて輝度の向上を図っている。一方、最近では、カラー液晶テレビ等をはじめとして、液晶表示装置のカラー化が進んでおり、さらなる輝度の向上が要求されるようになってきている。このようなカラー液晶表示素子においては、これまでの単色液晶表示装置用の背面照明手段では十分な輝度を確保することができなくなっている。そこで、背面照明手段の明るさを向上させる試みがなされてきている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、背面照明手段の明るさを向上させる方法では、発熱量の増大やコストアップ等の新たな課題点を伴っている。そこで、本発明の目的は、背面照明手段の明るさの改良による発熱量の増大等の課題点を伴うことなく、輝度の向上した液晶表示装置を提供することにある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明者等は、このような状況に鑑み、特定のプリズム頂角を有するマルチプリズムシートを使用することによって液晶表示装置の輝度を向上できることを見出し、本発明に到達したものである。すなわち、本発明の液晶表示装置は、背面照明手段の上に設置された液晶表示素子と、この液晶表示素子の上に設置されたマルチプリズムシートを備え、前記マルチプリズムシートのプリズム頂角が $70 \sim 110^\circ$ であり、プリズム面と液晶表示素子とが相対するようにマルチプリズムシートが設置されていることを特徴とするも

のである。

【0005】本発明の液晶表示装置について図1を用いて説明する。図1は、本発明の液晶表示装置の一実施例を示した部分断面図であり、図中2は液晶表示素子で背面照明手段3の上に設置され、液晶表示素子2の上にはマルチプリズムシート1が設置されている。液晶表示素子2は、例えば、スペーサーにより一定の間隔を隔てて設けられた2枚のガラス基板の間に液晶が充填されて構成されている。さらに、この2枚の上下ガラス基板のそれぞれの外面には偏光板が設けられており、上部のガラス基板の内面にはカラーフィルター層と、このカラーフィルター層の外面に内部電極が設けられ、下部のガラス基板の内面には内部電極が設けられている。内部電極は、微小な画素電極が多数縦横に配列されて構成されている。また、カラーフィルター層は、赤、緑、青の3色の色フィルターを、画素電極に対応させて配列して、各々の画素を形成している。

【0006】背面照明手段3は、光量調整パターン4を形成した出射面と、その反対面に反射膜6を形成した反射面とを有する導光板5と、その一端に蛍光灯等の線状光源7を配置して構成されている。そして、導光板5の一側端面から入射した線状光源7からの入射光が、導光板5を通して、一部は反射膜6に反射して出射面から出射して、液晶表示素子2の裏面側から均一に照射するようになっている。なお、背面照明手段3としては、図1に示した構造のものに限らず、通常使用されている種々の背面照射手段を使用することができる。

【0007】マルチプリズムシート1は、樹脂板、シートあるいはフィルムから形成されており、その一方の表面に一連の細長い断面三角形形状のプリズムが連続して多数形成されている。マルチプリズムシート1の部分断面図を図2に示した。図中8は、合成樹脂からなる透明基材であって、透明基材8の一方の表面にプリズム形状が形成された合成樹脂からなるプリズム部9が一体に構成されている。なお、本発明のマルチプリズムシート1は、図2のように透明基材とレンズ部の2層構造としてもよいが、透明基材を用いないものでもよいし、透明基材を剥離して使用する構造のものであってもよい。

【0008】本発明の液晶表示装置において、プリズム頂角の角度 $\theta$ を $70 \sim 110^\circ$ の範囲に設定することが重要であり、好ましくは $85 \sim 95^\circ$ の範囲である。これは、プリズム頂角の角度 $\theta$ が $70^\circ$ 未満では、指向性が顕著になり正面以外から見た場合には画面が著しく暗くなるためであり、逆に $110^\circ$ を超えると光の集光性が低下し輝度向上効果が得られなくなったり、プリズムシートの厚さによる光の吸収のために輝度が低下するためである。

【0009】プリズムのピッチaは、 $100 \mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、さらに好ましくは $70 \sim 90 \mu\text{m}$ の範囲である。これは、液晶表示装置のカラー化に伴

い、そのカラーフィルターのピッチが小さくなってきており、画面のモアレ模様の発生を防止や画面の精細度を向上の観点から、プリズムのピッチ $a$ も小さい方が好ましいためである。また、プリズムの凹凸の高さ $b$ は、プリズム頂角の角度 $\theta$ とプリズムのピッチ $a$ の値によって決定されるが、 $30 \sim 50 \mu\text{m}$ の範囲であることが好ましい。さらに、プリズムシート1の厚さ $c$ は、強度面からは厚い方が好ましく、光学的には光の吸収を抑えるため薄い方が好ましい。このため、使用する液晶表示装置の画面の大きさ、使用条件等によって適度な厚さに設定されるが、例えば、 $4 \sim 10$ インチ程度の画面の液晶表示装置では数百 $\mu\text{m}$ 以下程度の厚さであることが好ましく、 $200 \sim 500 \mu\text{m}$ 程度の範囲であれば、強度および光学特性のバランスがとれて好ましい。

【0010】上記のような構成による本発明の液晶表示装置では、マルチプリズムシートを液晶表示素子の上に設置したことにより、光の拡散を抑制でき、輝度の高い指向性に優れた液晶表示装置が得られるものである。さらに、本発明においては、2枚あるいはそれ以上のマルチプリズムシートを重ね合わせて使用することもでき、さらなる輝度の向上を図るとともに、プリズムの方向の組合せによって種々の指向性を持たせることができる。しかし、マルチプリズムシートによる光量の損失等を考慮すると、通常は1枚のマルチプリズムシートの使用で十分である。

【0011】本発明のマルチプリズムシートの製造方法としては、合成樹脂を射出成形する方法、樹脂板と型とを当接させて、これを加熱加圧することにより型の表面形状を転写する押圧成形法、あるいは活性エネルギー線硬化型樹脂組成物を表面凹凸を有する型内へ注入後、活性エネルギー線を照射して硬化させる方法等のいずれの方法も使用できるが、光学特性や生産性等の観点から活性エネルギー線硬化型樹脂組成物を使用する方法が最も好ましい。

【0012】以下、本発明のマルチプリズムシートの製造方法について説明する。活性エネルギー線硬化型樹脂組成物としては、不飽和ポリエステル系、エポキシ樹脂-ルイス酸系、ポリエン-チオール系、(メタ)アクリル酸エステル系等が挙げられる。中でも、透明性の高い(メタ)アクリル酸エステル系が特に好ましく、例えば、ポリエステル(メタ)アクリレート、エポキシ(メタ)アクリレート、ポリウレタン(メタ)アクリレート等のプレポリマーと、単官能あるいは多官能の(メタ)アクリレートモノマーとの組合せ等が挙げられる。これら樹脂は、単独あるいは組み合わせて使用することができるが、得られるプリズムシートの弾性率等を考慮して選択することが好ましい。特に、活性エネルギー

ファンクリルFA-321M

(日立化成社製エチレンオキシド変性  
ビスフェノールAメタクリレート)

線硬化型樹脂の硬化後の $25^\circ\text{C}$ における弾性率が $10000 \sim 50000 \text{ kg/cm}^2$ の範囲にあるように調整することが好ましい。これは、弾性率が $10000 \text{ kg/cm}^2$ 未満であると、プリズムシートが柔らかくなり液晶表示装置に組込む際の取扱い性や作業性に劣るとともに、液晶表示素子とプリズム頂部とが接触する場合にプリズム頂部に潰れが生じ画面上に影が現れるためである。また、弾性率が $50000 \text{ kg/cm}^2$ を超えると、プリズムシートが硬く脆くなり僅かの衝撃によって破損するおそれがあるためである。

【0013】上記したような活性エネルギー線硬化型樹脂組成物を金型に塗布し、樹脂組成物の表面を平滑化した後、透明基材を重ね合わせ活性エネルギー線を照射して硬化させる。ここで、透明基材としては透明性の高いものであれば、厚さ、材料については特に限定されるものではないが、活性エネルギー線の透過性や取扱性等を考慮した場合には、厚さ $3 \text{ mm}$ 以下のものが好ましい。また、材料としては、例えば、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂、ポリスチレン樹脂、フッ素樹脂、ポリイミド樹脂、これらの樹脂の混合物等の合成樹脂あるいはガラス等が挙げられる。使用できる活性エネルギー線としては、電子線、イオン線等の粒子線、 $\gamma$ 線、X線、紫外線、可視光線、赤外線等の電磁波線等が挙げられるが、硬化速度や生産設備等の点から紫外線が好ましい。

【0014】このようにして製造された透明基材上に活性エネルギー線で硬化された樹脂組成物からなるマルチプリズムシートは、そのまま使用することもできるが、透明基材を剥離して使用することもできる。なお、本発明においては、背面表示装置の上にも同様のマルチプリズムシートを設置することによって、背面表示装置から出射する光を液晶表示素子方向へ集中出射することができるので、光源からの光を有効に活用でき、さらに輝度の高い背面表示装置を得ることができる。

【0015】

【実施例】以下、実施例によって本発明を具体的に説明する。

実施例1

成形後のプリズムのピッチが $50 \mu\text{m}$ 、プリズム頂角が $90^\circ$ となるように予め設計された金型に、紫外線硬化型樹脂組成物として以下の混合物を塗布し、その表面を平滑化した後、厚さ $500 \mu\text{m}$ のポリカーボネートフィルムを重ね合わせた。次いで、 $320 \sim 390 \text{ nm}$ の積算紫外線照射量で $1000 \text{ mJ/cm}^2$ の紫外線を照射して、紫外線硬化型樹脂組成物を硬化させた。その後、金型から剥離してマルチプリズムシートを得た。

【0016】

45重量部

5

NKエステルA-BPE-4  
 (新中村化学社製エチレンオキシド変  
 性ビスフェノールAジアクリレート)  
 サートマー285  
 (サートマー社製テトラヒドロフル  
 リルアクリレート)  
 ダロキュアー1173  
 (メルクジャパン社製2-ヒドロキシ  
 -2-メチル-1-フェニルプロパ  
 ン-1-オン)

表面輝度 $7000\text{cd/m}^2$ を有する背面照射手段を用いた液晶表示装置を用いて、得られたマルチプリズムシートを液晶表示素子の上にプリズム面が液晶表示素子に相対するように設置して表面輝度を測定した。その結果、 $290\text{cd/m}^2$ の表面輝度を有していた。なお、マルチプリズムシートを使用しない場合の表面輝度は、 $200\text{cd/m}^2$ であった。上記樹脂組成物を用いて、ガラスセルキャスト法で2mmの厚さの樹脂板を作成し、得られた樹脂板を幅10mm、長さ60mmに切断し、32mmの間隔に設置した2点で支え3点曲げ試験を行った。その結果、 $25000\text{kg/cm}^2$ の曲げ弾性率を有していた。

#### 【0017】実施例2

成形後のプリズムのピッチが $50\mu\text{m}$ 、プリズム頂角が $75^\circ$ となるように予め設計された金型を用いた以外は、実施例1と同一の紫外線硬化型樹脂組成物を用いて、同一の製造条件でマルチプリズムシートを得た。得られたマルチプリズムシートを用いて、実施例1と同一の方法で表面輝度を測定した。その結果、 $300\text{cd/m}^2$ の表面輝度を有していた。

#### 【0018】実施例3

成形後のプリズムのピッチが $50\mu\text{m}$ 、プリズム頂角が $100^\circ$ となるように予め設計された金型を用いた以外は、実施例1と同一の紫外線硬化型樹脂組成物を用いて、同一の製造条件でマルチプリズムシートを得た。得られたマルチプリズムシートを用いて、実施例1と同一の方法で表面輝度を測定した。その結果、 $220\text{cd/m}^2$ の表面輝度を有していた。

#### 【0019】実施例4

成形後のプリズムのピッチが $50\mu\text{m}$ 、プリズム頂角が $60^\circ$ となるように予め設計された金型を用いた以外は、実施例1と同一の紫外線硬化型樹脂組成物を用いて、同一の製造条件でマルチプリズムシートを得た。得られたマルチプリズムシートを用いて、実施例1と同一の方法で表面輝度を測定した。その結果、 $293\text{cd/m}^2$ の表面輝度を有していた。

6

25重量部

30重量部

3重量部

#### 【0020】比較例1

成形後のプリズムのピッチが $50\mu\text{m}$ 、プリズム頂角が $60^\circ$ となるように予め設計された金型を用いた以外は、実施例1と同一の紫外線硬化型樹脂組成物を用いて、同一の製造条件でマルチプリズムシートを得た。得られたマルチプリズムシートを用いて、実施例1と同一の方法で表面輝度を測定した。その結果、 $285\text{cd/m}^2$ の表面輝度を有していたが、指向性が顕著であり正面以外から見た場合には画面が暗く、実用上使用できるものではなかった。

#### 【0021】比較例2

成形後のプリズムのピッチが $50\mu\text{m}$ 、プリズム頂角が $100^\circ$ となるように予め設計された金型を用いた以外は、実施例1と同一の紫外線硬化型樹脂組成物を用いて、同一の製造条件でマルチプリズムシートを得た。得られたマルチプリズムシートを用いて、実施例1と同一の方法で表面輝度を測定した。その結果、 $196\text{cd/m}^2$ の表面輝度を有していた。

#### 【0022】

【発明の効果】本発明の液晶表示装置は、液晶表示素子の上にプリズム頂角の角度が特定の範囲にあるマルチプリズムシートを設置することによって、光の拡散を抑制して、輝度の高い指向性に優れたものであり、背面照射手段の別段の明るさの向上を行うことなく、カラー液晶表示装置でも十分な輝度を有するものである。

#### 【図面の簡単な説明】

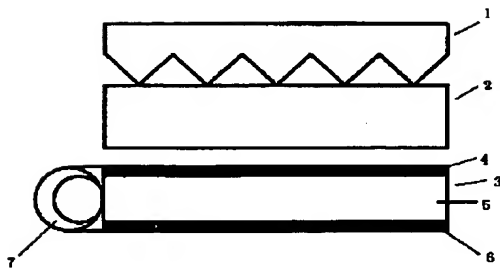
【図1】本発明の液晶表示装置の概略を示す断面図である。

【図2】本発明のマルチプリズムシートの一部を示す断面図である。

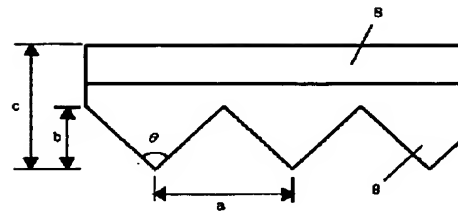
#### 【符号の説明】

- 1 マルチプリズムシート
- 2 液晶表示素子
- 3 背面照明手段
- 8 透明基材
- 9 プリズム部

【図1】



【図2】



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-067178

(43)Date of publication of application : 11.03.1994

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

G02B 5/04

G02B 6/00

(21)Application number : 04-225868

(71)Applicant : MITSUBISHI RAYON CO LTD

(22)Date of filing : 25.08.1992

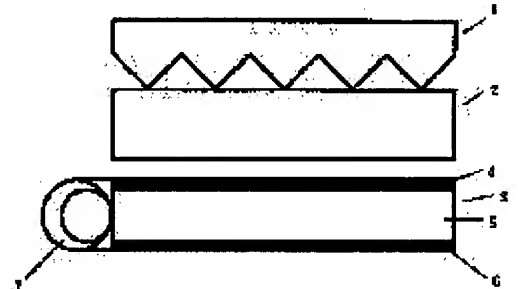
(72)Inventor : SHIRAISHI YOSHINOBU  
TOMITA NORIZOU  
YONEKURA KATSUMI

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a liquid crystal display device which has a high luminance and is excellent in directivity by restraining the diffusion of light without increasing the lightness of a back illumination means.

CONSTITUTION: This liquid crystal display device is provided with a liquid crystal display element 2 set on the back illumination means 3 and a multiprism sheet 1 set on the element 2. The prism apex angle of the sheet 1 is  $70-110^\circ$ , and the sheet 1 is set on the element 2 so that the prism surface of the sheet 1 may be opposed to the element 2.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]



\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The liquid crystal display which it has the multi-prism sheet installed on the liquid crystal display element installed on the backlighting means, and this liquid crystal display element, and the prism vertical angle of the aforementioned multi-prism sheet is 70-110 degrees, and is characterized by installing the multi-prism sheet so that a prism side and a liquid crystal display element may face.

[Claim 2] The liquid crystal display according to claim 1 with which the aforementioned multi-prism sheet is fabricated by the activity energy-line hardening type resin, and is characterized by the bird clapper.

[Claim 3] The liquid crystal display according to claim 1 characterized by the bird clapper from the prism section which the aforementioned multi-prism sheet becomes from the activity energy-line hardening type resin constituent formed on the transparent base material and this transparent base material.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the liquid crystal display which has the outstanding brightness in more detail about liquid crystal displays, such as liquid crystal displays, such as a display for a liquid crystal television and computers.

[0002]

[Description of the Prior Art] The liquid crystal display is widely used for OA equipment, the personal computer, etc. with the lightweight-izing, highly-minute-izing, etc. However, since the liquid crystal itself does not emit light, it is aiming at improvement in brightness using the backlighting means. It is \*\*\*\*\* so that colorization including liquid crystal displays, such as electrochromatic display television, may progress and recently may, on the other hand, require improvement in the further brightness. It is becoming impossible to secure brightness sufficient with the backlighting means for old monochrome liquid crystal displays in such an electrochromatic display device. Then, the attempt which raises the luminosity of a backlighting means has been made.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, by the method of raising the luminosity of a backlighting means, it is accompanied by new troubles, such as increase of calorific value, and a cost rise. Then, the purpose of this invention is to offer the liquid crystal display which improved, without being accompanied by troubles, such as increase of the calorific value by improvement of the luminosity of a backlighting means.

[0004]

[Means for Solving the Problem] By using the multi-prism sheet which has a specific prism vertical angle in view of such a situation, this invention person etc. finds out that the brightness of a liquid crystal display can be improved, and reaches this invention. That is, it has the multi-prism sheet installed on the liquid crystal display element installed on the backlighting means, and this liquid crystal display element, the prism vertical angle of the aforementioned multi-prism sheet is 70-110 degrees, and the liquid crystal display of this invention is characterized by installing the multi-prism sheet so that a prism side and a liquid crystal display element may face.

[0005] The liquid crystal display of this invention is explained using drawing 1. Drawing 1 is the fragmentary sectional view having shown one example of the liquid crystal display of this invention, two in drawing is installed on the backlighting means 3 with a liquid crystal display element, and the multi-prism sheet 1 is installed on the liquid crystal display element 2. Between two glass substrates prepared by separating a fixed interval with a spacer, it fills up with liquid crystal and the liquid crystal display element 2 is constituted. Furthermore, the polarizing plate is prepared in each superficies of these two vertical glass substrates, an internal electrode is prepared in the inside of a upside glass substrate at the superficies of a light-filter layer and this light-filter layer, and the internal electrode is prepared in the inside of a lower glass substrate. Many minute pixel electrodes are arranged in all directions, and the internal electrode is constituted. Moreover, a light-filter layer makes a pixel electrode correspond, arranges the color filter of three colors of red, green, and blue, and forms each pixel.

[0006] the light guide plate 5 which has the outgoing radiation side in which the backlighting means 3 formed the quantity of light adjustment pattern 4, and the reflector in which the reflective film 6 was formed to the opposite side, and its end -- lines, such as a fluorescent lamp, -- the light source 7 is arranged and it is constituted and the line which carried out incidence from the unilateral end face of a light guide plate 5 -- the incident light from the light source 7 lets a light guide plate 5 pass, it reflects in the reflective film 6, and outgoing radiation of the part is carried out from an outgoing radiation side, and it irradiates homogeneity from the rear-face side of the liquid crystal display element 2 In addition, as a backlighting means 3, not only the thing of the structure shown in drawing 1 but the various tooth-back

irradiation means usually used can be used.

[0007] The multi-prism sheet 1 is formed from the resin board, the sheet, or the film, and the prism of a series of shape of a long and slender cross-section triangle follows the front face of one of these, and they are formed in it. [ many ] The fragmentary sectional view of the multi-prism sheet 1 was shown in drawing 2 . Eight in drawing is a transparent base material which consists of synthetic resin, and the prism section 9 which consists of synthetic resin by which the shape of a triquetter was formed in one front face of the transparent base material 8 is constituted by one. In addition, although the multi-prism sheet 1 of this invention is good also as two-layer structure of a transparent base material and the lens section like drawing 2 , it may be the thing of the structure which uses a transparent base material not using a transparent base material, exfoliating.

[0008] In the liquid crystal display of this invention, it is important to set the angle theta of a prism vertical angle as the range of 70-110 degrees, and the range of it is 85-95 degrees preferably. Since a screen becomes remarkably dark when directivity becomes remarkable and the angle theta of a prism vertical angle sees from other than a transverse plane at less than 70 degrees, when this is obtained, and there is and it exceeds 110 degrees conversely, it is for the condensing nature of light to fall and for brightness to fall for the absorption of light according to the thickness of a prism sheet in that the improvement effect in brightness is no longer acquired \*\*\*\*.

[0009] It is desirable still more desirable that it is 100 micrometers or less, and the range of the pitch a of prism is 70-90 micrometers. The pitch of the light filter is becoming small with colorization of a liquid crystal display, and the pitch a of this of the viewpoint of the prevention and the improvement by the definition of a screen by generating of the moire pattern of a screen to prism is because the smaller one is desirable. Moreover, although height b of the irregularity of prism is determined by the angle theta of a prism vertical angle, and the value of the pitch a of prism, it is desirable that it is the range of 30-50 micrometers. Furthermore, its thicker one from an on-the-strength side is desirable, and the thinner one is desirable [ c ] in order that thickness c of the prism sheet 1 may stop the absorption of light optically. For this reason, although set as moderate thickness according to the size of the screen of the liquid crystal display to be used, a service condition, etc., it is desirable that it is the thickness of about hundreds of micrometers or less in the liquid crystal display of an about 4-10 inches screen for example, and if it is the range which is about 200-500micro, intensity and an optical property can be balanced and it is desirable.

[0010] In the liquid crystal display of this invention by the above composition, by having installed the multi-prism sheet on the liquid crystal display element, diffusion of light can be suppressed and the liquid crystal display excellent in directivity with high brightness is obtained. Furthermore, in this invention, while also being able to use it, being able to pile up two sheets or the multi-prism sheet beyond it and aiming at improvement in the further brightness, various directivity can be given with the combination of the direction of prism. However, if loss of the quantity of light by the multi-prism sheet etc. is taken into consideration, use of the multi-prism sheet of one sheet is usually enough.

[0011] As the manufacture method of the multi-prism sheet of this invention The press fabricating method which imprints the shape of surface type of a mold by making the method and resin board which carry out injection molding of the synthetic resin, and a mold contact, and carrying out heating pressurization of this, Or although any methods, such as a method of irradiating and stiffening an activity energy line after pouring into the mold which has surface irregularity for an activity energy-line hardening type resin constituent, can be used, the method of using an activity energy-line hardening type resin constituent from viewpoints, such as an optical property and productivity, is the most desirable.

[0012] Hereafter, the manufacture method of the multi-prism sheet of this invention is explained. As an activity energy-line hardening type resin constituent, a unsaturated-polyester-styrene system, an epoxy resin-Lewis-acid system, a polyene-thiol system, an acrylic-ester (meta) system, etc. are mentioned. Especially, especially the high (meta) acrylic-ester system of transparency is desirable, for example, the combination of prepolymers, such as polyester (meta) acrylate, epoxy (meta) acrylate, and polyurethane (meta) acrylate, and the acrylate (meta) monomer of single organic functions or many organic functions etc. is mentioned. Although it can be combined and used, as for these resins, it is desirable independent or to choose in consideration of the elastic modulus of the prism sheet obtained etc. It is desirable to adjust, as the elastic modulus in 25 degrees C after hardening of an activity energy-line hardening type resin is in the range of 10000 - 50000 kg/cm<sup>2</sup> especially. For this, elastics modulus are 10000 kg/cm<sup>2</sup>. While it is inferior to the handling nature and the workability at the time of a prism sheet becoming it soft that it is the following, and including in a liquid crystal display, when a liquid crystal display element and a prism crowning contact, it is for crushing to arise in the prism crowning and for a shadow to appear on a screen. Moreover, elastics modulus are 50000 kg/cm<sup>2</sup>. When it exceeds, it is because there is a possibility of a prism sheet becoming weak firmly and damaging by few shocks.

[0013] After applying to metal mold an activity energy-line hardening type resin constituent which was described

above and smoothing the front face of a resin constituent, a transparent base material is piled up, and an activity energy line is irradiated and is stiffened. Here, if transparency is high as a transparent base material, although it is not limited about thickness and especially material, when the permeability of an activity energy line, handling nature, etc. are taken into consideration, a thing with a thickness of 3mm or less is desirable. Moreover, as a material, synthetic resin or glass of acrylic resin, polycarbonate resin, polyester resin, polystyrene resin, a fluororesin, polyimide resin, and these resins, such as mixture, etc. is mentioned, for example. As an activity energy line which can be used, although electromagnetic wave lines, such as corpuscular rays, such as an electron ray and an ionic line, a gamma ray, an X-ray, ultraviolet rays, a visible ray, and infrared radiation, etc. are mentioned, the point of a cure rate, a production facility, etc. to ultraviolet rays are desirable.

[0014] Thus, although the multi-prism sheet which consists of a resin constituent hardened by the activity energy line on the manufactured transparent base material can also be used as it is, a transparent base material can also be used for it, exfoliating. In addition, in this invention, since concentration outgoing radiation of the light which carries out outgoing radiation from tooth-back display by installing the multi-prism sheet same also on tooth-back display can be carried out in the direction of a liquid crystal display element, the light from the light source can be utilized effectively and tooth-back display with still higher brightness can be obtained.

[0015]

[Example] Hereafter, an example explains this invention concretely.

After 50 micrometers and the prism vertical angle applied the following mixture to the metal mold designed beforehand as an ultraviolet-rays hardening type resin constituent so that it might become 90 degrees, and the pitch of the prism after example 1 fabrication smoothed the front face, the polycarbonate film with a thickness of 500 micrometers was piled up. Subsequently, the ultraviolet rays of 1000 mJ/cm<sup>2</sup> were irradiated in the amount of addition UV irradiation of 320-390nm, and the ultraviolet-rays hardening type resin constituent was stiffened. Then, it exfoliated from metal mold and the multi-prism sheet was obtained.

[0016]

Fan krill FA-321M 45 weight sections (ethylene oxide denaturation [ by Hitachi Chemical Co., Ltd. ] bisphenol A methacrylate)

NK ester A-BPE -4 25 weight sections (ethylene oxide [ by the new Nakamura chemistry company ] strange nature bisphenol A diacrylate)

Sartomer 285 30 weight sections (Sartomer tetrahydro FURUFU RIRUA chestnut rate)

DAROKYUA 1173 3 weight sections (Merck Japan 2-hydroxy -2- methyl-1-phenyl proper N-1-ON)

Surface-brightness 7000 cd/m<sup>2</sup> Using the liquid crystal display using the tooth-back irradiation means which it has, the obtained multi-prism sheet was installed so that a prism side might face a liquid crystal display element on a liquid crystal display element, and surface brightness was measured. Consequently, 290 cd/m<sup>2</sup> It had surface brightness. in addition, the surface brightness when not using a multi-prism sheet -- 200 cd/m<sup>2</sup> it was . Using the above-mentioned resin constituent, the resin board with a thickness of 2mm was created by the glass-cell cast method, the obtained resin board was cut in width of face of 10mm, and length of 60mm, it supported by two points installed in the interval of 32mm, and the three-point bending test was performed. Consequently, it had the bending elastic modulus of 25000 kg/cm<sup>2</sup>.

[0017] The pitch of the prism after example 2 fabrication obtained the multi-prism sheet on the same manufacture conditions using the ultraviolet-rays hardening type resin constituent as an example 1 with 50 micrometers and a prism vertical angle same except having used the metal mold beforehand designed so that it might become 75 degrees. Surface brightness was measured by the same method as an example 1 using the obtained multi-prism sheet. Consequently, 300 cd/m<sup>2</sup> It had surface brightness.

[0018] The pitch of the prism after example 3 fabrication obtained the multi-prism sheet on the same manufacture conditions using the ultraviolet-rays hardening type resin constituent as an example 1 with 50 micrometers and a prism vertical angle same except having used the metal mold beforehand designed so that it might become 100 degrees. Surface brightness was measured by the same method as an example 1 using the obtained multi-prism sheet. Consequently, 220 cd/m<sup>2</sup> It had surface brightness.

[0019] The pitch of the prism after example 4 fabrication obtained the multi-prism sheet on the same manufacture conditions using the ultraviolet-rays hardening type resin constituent as an example 1 with 50 micrometers and a prism vertical angle same except having used the metal mold beforehand designed so that it might become 60 degrees. Surface brightness was measured by the same method as an example 1 using the obtained multi-prism sheet. Consequently, 293 cd/m<sup>2</sup> It had surface brightness.

[0020] The pitch of the prism after example of comparison 1 fabrication obtained the multi-prism sheet on the same

manufacture conditions using the ultraviolet-rays hardening type resin constituent as an example 1 with 50 micrometers and a prism vertical angle same except having used the metal mold beforehand designed so that it might become 60 degrees. Surface brightness was measured by the same method as an example 1 using the obtained multi-prism sheet. Consequently, 285 cd/m<sup>2</sup> Although it had surface brightness, directivity was remarkable, and when it saw from other than a transverse plane, it was dark in the screen, and was not what can be used practically.

[0021] The pitch of the prism after example of comparison 2 fabrication obtained the multi-prism sheet on the same manufacture conditions using the ultraviolet-rays hardening type resin constituent as an example 1 with 50 micrometers and a prism vertical angle same except having used the metal mold beforehand designed so that it might become 100 degrees. Surface brightness was measured by the same method as an example 1 using the obtained multi-prism sheet. Consequently, 196 cd/m<sup>2</sup> It had surface brightness.

[0022]

[Effect of the Invention] The liquid crystal display of this invention has brightness sufficient also with electrochromatic display display, without suppressing diffusion of light, excelling in directivity with high brightness, and improving the special luminosity of a tooth-back irradiation means by installing the multi-prism sheet which has the angle of a prism vertical angle in the specific range on a liquid crystal display element.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

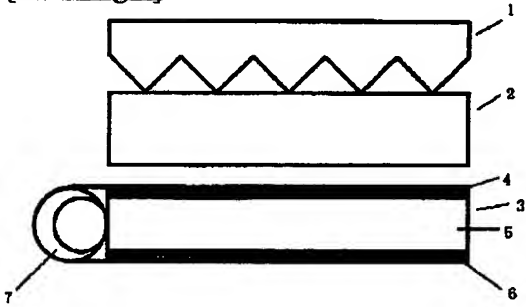
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

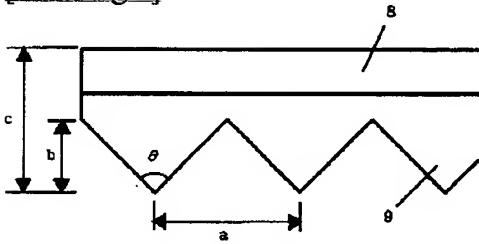
DRAWINGS

---

[Drawing 1]



[Drawing 2]




---

[Translation done.]